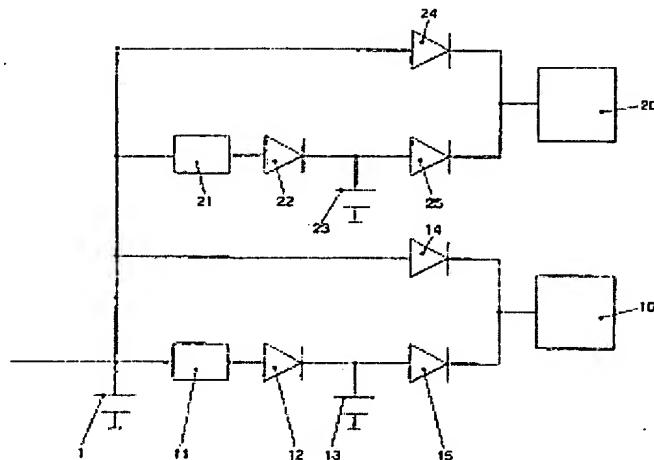


**Redundant voltage supply for at least one safety-relevant consumer in car has first voltage supply connected via second decoupling element with safety-relevant consumer and second voltage supply via third decoupling element**

**Patent number:** DE10053584  
**Publication date:** 2002-05-02  
**Inventor:** KREFT JOERG [DE]; SEMMLER CARSTEN [DE]  
**Applicant:** VOLKSWAGENWERK AG [DE]  
**Classification:**  
- **international:** B60R16/04; H02J9/00  
- **european:** H02J1/10D; H02J9/06  
**Application number:** DE20001053584 20001025  
**Priority number(s):** DE20001053584 20001025

**Abstract of DE10053584**

A redundant voltage supply for at least one safety-relevant consumer in a car comprises a first voltage supply and a second voltage supply arranged in the on-board system. The first and second voltage supplies are connected via a decoupling element. The decoupling element guarantees a directed current flow from the first to the second voltage supply. The first voltage supply (1) is connected via a second decoupling element with the safety-relevant consumer (10,20) and the second voltage supply via a third decoupling element. The decoupling elements guarantee a directed current flow from the voltage supplies to the safety-relevant consumer.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 100 53 584 A 1

⑯ Int. Cl. 7:

B 60 R 16/04

H 02 J 9/00

⑯ Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑯ Vertreter:  
Patentanwälte Effert, Bressel und Kollegen, 12489 Berlin

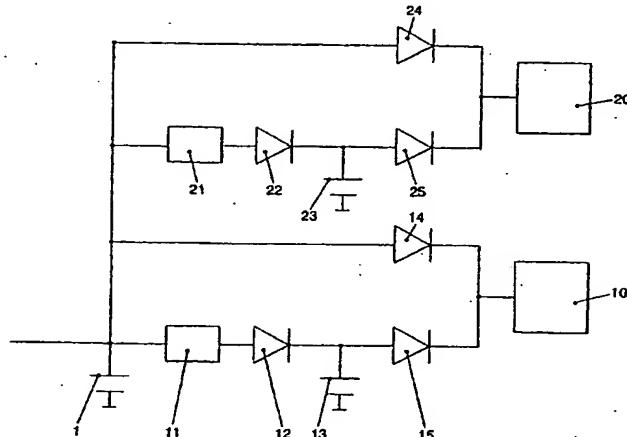
⑯ Erfinder:  
Kreft, Jörg, 38126 Braunschweig, DE; Semmler, Carsten, 38126 Braunschweig, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:  
DE 197 34 598 C1  
DE 196 51 612 A1  
DE 42 19 398 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Redundante Spannungsversorgung für sicherheitsrelevante Verbraucher

⑯ Die Erfindung betrifft eine redundante Spannungsversorgung für mindestens einen sicherheitsrelevanten Verbraucher (10, 20) in einem Kraftfahrzeug, umfassend eine im Bordnetz angeordnete erste Spannungsversorgung (1) und eine zweite Spannungsversorgung (13, 23), wobei die erste und zweite Spannungsversorgung über ein Entkopplungselement verbunden sind, wobei das Entkopplungselement einen gerichteten Stromfluß von der ersten zur zweiten Spannungsversorgung gewährleistet, wobei die erste Spannungsversorgung (1) über ein zweites Entkopplungselement und die zweite Spannungsversorgung (13, 23) über ein drittes Entkopplungselement mit dem sicherheitsrelevanten Verbraucher (10, 20) verbunden sind, wobei die Entkopplungselemente einen gerichteten Stromfluß von den Spannungsversorgungen (1, 13, 23) zu dem sicherheitsrelevanten Verbraucher (10, 20) gewährleistet.



DE 100 53 584 A 1

DE 100 53 584 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine redundante Spannungsversorgung für sicherheitsrelevante Verbraucher in einem Kraftfahrzeug gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] In modernen Kraftfahrzeugen existieren eine Vielzahl von sicherheitsrelevanten Verbrauchern, deren Spannungsversorgung sichergestellt sein muß, da es sonst zu schweren Unfällen oder undefinierten Fahrzeugzuständen kommen könnte. Daher ist es bekannt, sicherheitsrelevante Verbraucher mit einer redundanten Spannungsversorgung auszubilden. Hierzu ist der sicherheitsrelevante Verbraucher in einem separaten Bordnetz angeordnet, das über einen DC/DC-Wandler vom Kraftfahrzeubordnetz entkoppelt ist. In dem separaten Bordnetz ist eine zweite Spannungsversorgung angeordnet, wobei über den DC/DC-Wandler im Normalfall ein gerichteter Stromfluß vom Kraftfahrzeubordnetz zum separaten Bordnetz erzeugt wird. Bei Ausfall der Bordnetzbatterie übernimmt dann die zweite Spannungsversorgung die Energieversorgung des sicherheitsrelevanten Verbrauchers. Nachteilig an den bekannten Spannungsversorgern ist, daß die DC/DC-Wandler relativ schwer und teuer sind.

[0003] Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine redundante Spannungsversorgung für sicherheitsrelevante Verbraucher in einem Kraftfahrzeug zu schaffen, die einfach und kostengünstig aufgebaut ist.

[0004] Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch den Gegenstand mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0005] Hierzu ist die erste Spannungsversorgung mit der zweiten Spannungsversorgung über ein erstes Entkopplungselement verbunden. Des weiteren ist die erste Spannungsversorgung über ein zweites Entkopplungselement und die zweite Spannungsversorgung über ein drittes Entkopplungselement mit dem sicherheitsrelevanten Verbraucher verbunden, wobei die Entkopplungselemente einen gerichteten Stromfluß von den Spannungsversorgungen zu dem sicherheitsrelevanten Verbraucher gewährleisten. Durch die Aufteilung auf zwei Zweige kann auf DC/DC-Wandler verzichtet werden. Die Entkopplungselemente müssen nur jeweils einen gerichteten Stromfluß gewährleisten, um einerseits Entladungen der Spannungsversorgungen zu verhindern und andererseits bei Kurzschlüssen die Spannungsversorgung der sicherheitsrelevanten Verbraucher sicherzustellen.

[0006] Vorzugsweise wird zwischen der ersten Spannungsversorgung und dem ersten Entkopplungselement eine Sicherung angeordnet, die bei einem Kurzschluß vor oder hinter dem ersten Entkopplungselement den Zweig mit der zweiten Spannungsversorgung abschaltet.

[0007] In einer zweiten bevorzugten Ausführungsform sind die Entkopplungselemente als Dioden ausgebildet, die ohne weitere Zusatzmaßnahmen die Funktionalität erfüllen.

[0008] Nachteilig an der Ausführungsform mit den Dioden sind die Spannungsabfälle über den Dioden, so daß nur eine reduzierte Spannung für die sicherheitsrelevanten Verbraucher zur Verfügung steht. Daher werden in einer alternativen Ausführungsform die Dioden durch Schalter mit Stromrichtungserkennung ausgebildet. Aufgrund des vernachlässigbaren Spannungsbfalls über dem Schalter steht dann die volle Spannung für die sicherheitsrelevanten Verbraucher zur Verfügung.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Schalter als Feldeffekttransistoren, insbesondere als Leistungs-MOSFETs ausgebildet, die mit einer internen Kurzschlußstromerkennung ausgebildet sind.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden jeweils unabhängigen sicherheitsrelevanten Verbrauchern separate Schaltungsanordnungen zugeordnet, wobei die erste Spannungsversorgung gemeinsam allen Schaltungsanordnungen zugeordnet ist.

[0011] Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet der redundanten Spannungsversorgung sind Steuergeräte und Zusatzkomponenten von x-by-wire-Systemen.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine schematische Schaltungsanordnung der redundanten Spannungsversorgung für sicherheitsrelevante Verbraucher.

[0013] Die redundante Spannungsversorgung umfaßt eine erste Spannungsversorgung 1, die jeweils über eine Schaltungsanordnung mit unabhängigen sicherheitsrelevanten Verbrauchern 10, 20 verbunden ist. Die Schaltungsanordnungen umfassen jeweils eine Sicherung 11, 21, eine erste Diode 12, 22, eine zweite Spannungsversorgung 13, 23, eine zweite Diode 14, 24 und eine dritte Diode 15, 25. Die zweite Diode 14, 24 ist dabei direkt zwischen der ersten Spannungsversorgung 1 und den sicherheitsrelevanten Verbrauchern 10, 20 angeordnet. Die zweite Diode 14, 24 ist dabei parallel zum Zweig mit der Sicherung 11, 21, der ersten Diode 12, 22, der zweiten Spannungsversorgung 13, 23 und der dritten Diode 15, 25 geschaltet.

[0014] Nachfolgend soll nun die Funktion und Wirkungsweise der einzelnen Elemente der ersten Schaltungsanordnung erläutert werden, wobei diese Ausführungen analog auch für die zweite und weitere Schaltungsanordnungen gelten. Die erste Diode 12 zwischen der ersten Spannungsversorgung 1 und der zweiten Spannungsversorgung 13 bewirkt eine gerichtete Ladestrecke von der ersten zur zweiten Spannungsversorgung, d. h. nur wenn die Spannung der ersten Spannungsversorgung 1 0,7 V größer als die zweite Spannungsversorgung 13 ist, ist die Diode 12 in Flußrichtung gepolt. In diesem Fall wird die zweite Spannungsversorgung 13 durch die erste Spannungsversorgung 1 geladen. Die dritte Diode 15 sperrt dann und die gesamte Spannungsversorgung des sicherheitsrelevanten Verbrauchers 10 erfolgt über die erste Spannungsversorgung 1 über die zweite Diode 14. Ist die Spannungsdifferenz zwischen der ersten Spannungsversorgung 1 und der zweiten Spannungsversorgung 13 zwischen 0 V und 0,7 V, so sperrt die Diode 12. Die zweite Spannungsversorgung 13 wird nicht mehr geladen. Die Diode 15 bleibt jedoch solange gesperrt, bis die zweite Spannungsversorgung 13 eine höhere Spannung als die erste Spannungsversorgung aufweist. Erst dann wird die Diode 15 in Flußrichtung gepolt und die zweite Spannungsversorgung 13 übernimmt die Spannungsversorgung des sicherheitsrelevanten Verbrauchers 10.

[0015] Ein Extremfall für die Spannungsdifferenz ist der Kurzschluß der ersten Spannungsversorgung. Auch hier übernimmt die zweite Spannungsversorgung 13 die Spannungsversorgung, wobei die sperrende Diode 14 eine Rückwirkung des Kurzschlusses auf den sicherheitsrelevanten Verbraucher 10 verhindert. Bei einem Kurzschluß der zweiten Spannungsversorgung 13 wird die Diode 12 extrem in Flußrichtung gepolt, so daß der Strom steil ansteigt und zur Zerstörung der Diode 12 und somit zum Kurzschluß der ersten Spannungsversorgung 1 führen würde. Hier spricht dann die Sicherung 11 an und trennt die Verbindung zwischen erster und zweiter Spannungsversorgung auf, so daß die erste Spannungsversorgung 1 vom Kurzschluß entkoppelt wird und den sicherheitsrelevanten Verbraucher so versorgen kann.

## Patentansprüche

1. Redundante Spannungsversorgung für mindestens einen sicherheitsrelevanten Verbraucher in einem Kraftfahrzeug, umfassend eine im Bordnetz angeordnete erste Spannungsversorgung und eine zweite Spannungsversorgung, wobei die erste und zweite Spannungsversorgung über ein Entkopplungselement verbunden sind, wobei das Entkopplungselement einen gerichteten Stromfluß von der ersten zur zweiten Spannungsversorgung gewährleistet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Spannungsversorgung (1) über ein zweites Entkopplungselement und die zweite Spannungsversorgung (13, 23) über ein drittes Entkopplungselement mit dem sicherheitsrelevanten Verbraucher (10, 20) verbunden sind, wobei die Entkopplungselemente einen gerichteten Stromfluß von den Spannungsversorgungen (1, 13, 23) zu dem sicherheitsrelevanten Verbraucher (10, 20) gewährleistet. 5
2. Redundante Spannungsversorgung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der ersten Spannungsversorgung (1) und dem ersten Entkopplungselement eine Sicherung (11, 21) angeordnet ist. 10
3. Redundante Spannungsversorgung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungselemente als Dioden (12, 14, 15, 22, 24, 25) ausgebildet sind. 15
4. Redundante Spannungsversorgung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungselemente als Schalter mit Stromrichtungserkennung ausgebildet sind. 20
5. Redundante Spannungsversorgung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalter als Feldefekttransistoren ausgebildet sind. 25
6. Redundante Spannungsversorgung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils unabhängigen sicherheitsrelevanten Verbrauchern (10, 20) eine separate Schaltungsanordnung zugeordnet ist, wobei die erste Spannungsversorgung (1) gemeinsam allen Schaltungsanordnungen zu- 30 geordnet ist. 35
7. Redundante Spannungsversorgung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sicherheitsrelevanten Verbraucher (10, 20) als Steuergeräte eines x-by-wire-Systems ausgebildet sind. 40

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

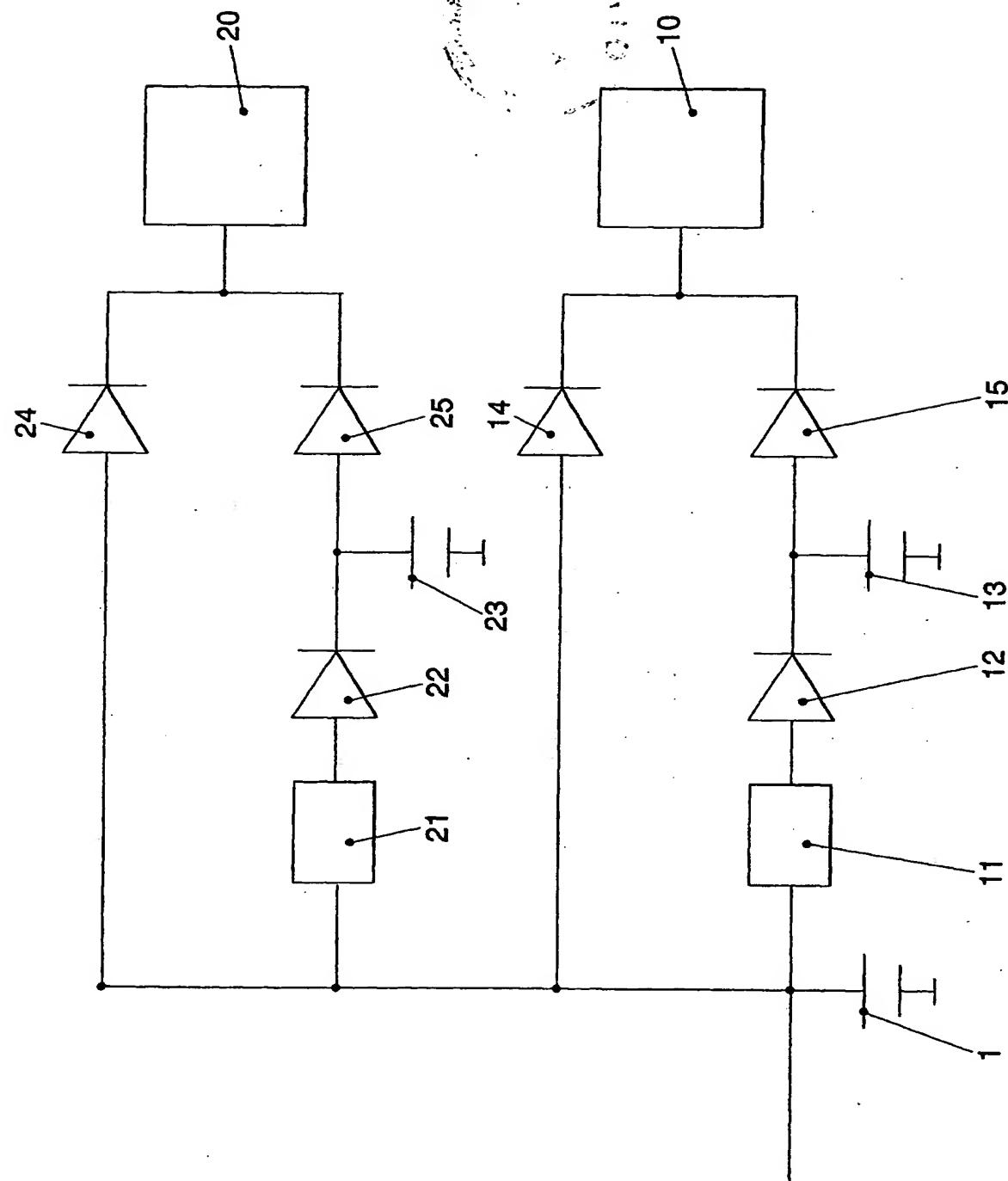


FIG. 1